

## **NASKAH PUBLIKASI**

**Korelasi Derajat Osteoartritis Lutut Menurut *Kellgren* dan  
*Lawrence* dengan Tes *Timed Up and Go* (TUG) pada Pasien  
Osteoartritis Lutut di Klinik Bedah Ortopedi RSU  
dr. Soedarso Pontianak**



**Chandra Kusuma  
I11108001**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
2014**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**NASKAH PUBLIKASI**  
**KORELASI DERAJAT OSTEOARTRITIS LUTUT MENURUT**  
**KELGREN DAN LAWRENCE DENGAN TES *TIMED UP***  
***AND GO (TUG)* PADA PASIEN OSTEOARTRITIS LUTUT**  
**DI KLINIK BEDAH ORTOPEDI RSU**  
**DR. SOEDARSO PONTIANAK**

**TANGGUNG JAWAB YURIDIS MATERIAL PADA**

**CHANDRA KUSUMA**  
**NIM: 111108001**

**DISETUJUI OLEH,**

**PEMBIMBING I**



**dr. Oktavianus, Sp. OT**  
**NIP. 196310291990031003**

**PEMBIMBING II**



**dr. Willy Handoko, M.Biomed**  
**NIP. 198401242009121005**

**PENGUJI I**



**dr. Mitra Handini, M. Biomed**  
**NIP. 198509082009122005**

**PENGUJI II**



**dr. Syarifah Nurul Yanti R.S.A.**  
**NIP. 198602112012122003**

**MENGETAHUI,**  
**DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN**  
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**



**dr. Bambang Sri Nugroho, Sp.PD**  
**NIP. 195112181978111001**

**Korelasi Derajat Osteoarthritis Lutut Menurut *Kellgren* dan *Lawrence* dengan Tes *Timed Up and Go* (TUG) pada Pasien Osteoarthritis Lutut di Klinik Bedah Ortopedi RSUD dr. Soedarso Pontianak**

Chandra Kusuma<sup>1</sup>; Oktavianus<sup>2</sup>; Willy Handoko<sup>3</sup>

**Abstrak**

**Latar Belakang:** Osteoarthritis (OA) lutut adalah salah satu penyakit muskuloskeletal yang paling sering di seluruh dunia. Penyakit ini merupakan penyebab utama gangguan dan kecacatan di usia lanjut. Seseorang dengan OA lutut dapat mengalami kehilangan keseimbangan secara progresif dan menurunnya kekuatan otot kuadrisep. **Tujuan:** Tujuan dari penelitian ini adalah mencari korelasi derajat radiografi *Kellgren* dan *Lawrence* (K/L) dengan tes *Timed Up and Go* (TUG) pada pasien osteoarthritis lutut. **Metodologi:** Sebanyak 63 pasien dengan OA lutut yang datang ke Klinik Bedah Ortopedi dilibatkan dalam penelitian ini. Diagnosis OA lutut berdasarkan pada kriteria dari *American College of Rheumatology* (ACR). Setelah dilakukan pemeriksaan fisik, derajat beratnya radiografi dievaluasi dengan derajat K/L. Tes TUG digunakan untuk mengevaluasi fungsi aktivitas fisik pasien OA lutut. **Hasil:** Empat puluh tiga pasien (68,3%) adalah perempuan. Rata-rata usia adalah 60,02 (2SD 6,66) tahun dan rata-rata indeks massa tubuh (IMT) adalah 27,13 (2SD 4,39) kg/m<sup>2</sup>. Rata-rata tes TUG adalah 12,90 (2SD 4,14) detik. Terdapat korelasi positif yang signifikan secara statistik antara derajat K/L dengan tes TUG ( $r=0,537$ ;  $p<0,001$ ). Terdapat korelasi negatif yang signifikan secara statistik antara IMT dengan tes TUG ( $r=-0,264$ ;  $p<0,05$ ). **Kesimpulan:** Tes TUG dapat digunakan sebagai indikator derajat radiografi OA lutut, semakin singkat waktu dalam menyelesaikan tes TUG, semakin baik derajat radiografinya.

Kata kunci: Osteoarthritis lutut, *Kellgren* dan *Lawrence*, Tes TUG

- 
- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat.
  - 2) Departemen Bedah Ortopedi RSUD dr. Soedarso Pontianak, Kalimantan Barat.
  - 3) Departemen Fisiologi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat

## Correlation of Kellgren and Lawrence Grading System with Timed Up and Go (TUG) Test on Knee OA Patient in Orthopedic Surgery Clinic of dr. Soedarso General Hospital Pontianak

Chandra Kusuma<sup>1</sup>; Oktavianus<sup>2</sup>; Willy Handoko<sup>3</sup>

### Abstract

**Background:** Knee osteoarthritis (OA) is one of the most prevalent musculoskeletal complaints worldwide. It is a major cause of impairment and disability among alderly. Individuals with knee OA suffer progressive loss of balance and reduction of quadriceps strength. **Objective:** The aim of this study was to investigate the relationship between Kellgren and Lawrence (K/L) radiography grading with Timed Up and Go (TUG) test in the patients with knee OA. **Methods:** Sixty-three patient with knee OA who admitted to the orthopedic surgery clinic of the hospital were included in this study. The diagnosis was based on the American College of Rheumatology (ACR) criteria for knee OA. After physical examination, radiography severity of the disease was evaluated with K/L grade. Timed Up and Go (TUG) test was used for evaluation of functional physical activity. **Results:** Fourty-three patients (68,3%) were female. Mean age was 60,02 (2SD 6,66) years and body mass index (BMI) was 27,13 (2SD 4,39) kg/m<sup>2</sup>. Mean TUG test was 12,90 (2SD 4,14) seconds. There was a statistically significant positive correlation between K/L grade and TUG test ( $r=0,537$ ;  $p<0,001$ ). There was a statistically significant negative correlation between BMI and TUG test ( $r=-0,264$ ,  $p<0,05$ ). **Conclusions:** TUG test can be used as an indicator to assess radiography gradation of knee OA, a shorter time to complete the TUG test represents better radiography gradation.

Keyword: Knee Osteoarthritis, Kellgren and Lawrence, TUG test

- 
- 1) Medical School, Faculty of Medicine, Tanjungpura University Pontianak, West Kalimantan
  - 2) Departement of Orthopedic Surgery, Dr. Soedarso General Hospital Pontianak, West Kalimantan
  - 3) Departement of Physiology, Faculty of Medicine, Tanjungpura University Pontianak, West Kalimantan

## PENDAHULUAN

Osteoarthritis (OA) merupakan penyakit sendi degeneratif yang ditandai oleh kerusakan kartilago sendi secara perlahan, penebalan tulang subkondral, pembentukan osteofit pada tepi sendi dan peradangan ringan sinovium non-spesifik.<sup>1</sup> Osteoarthritis dapat mengenai berbagai sendi, namun pada umumnya mengenai sendi yang banyak menahan beban tubuh, seperti panggul dan sendi lutut.<sup>2</sup> Osteoarthritis merupakan tipe artritis paling sering dijumpai di seluruh dunia dan penyebab utama nyeri dan kecacatan pada individu usia lanjut.<sup>3</sup>

Prevalensi OA di dunia diperkirakan berjumlah 9,6% laki-laki dan 18% perempuan yang berumur  $\geq 60$  tahun.<sup>4</sup> *World Health Organization* (WHO) melaporkan OA diderita oleh 27,4 juta jiwa di kawasan Asia Tenggara.<sup>5</sup> Osteoarthritis lutut berdasarkan bukti radiografi diderita oleh 14,1% laki-laki dan 22,8% wanita yang berusia  $\geq 45$  tahun pada populasi Amerika dan Eropa.<sup>4</sup> Prevalensi OA lutut di Indonesia secara radiografi mencapai 15,5% pada pria dan 12,7% pada wanita.<sup>6</sup> Insidensi OA lutut di RSUD dr. Soedarso pada periode 1 Januari 2008 sampai dengan 31 Desember 2009 sebanyak 196 pasien,<sup>7</sup> sedangkan insidensi OA lutut di RSUD dr. Soedarso dari tahun 2011 – 2012 mengalami peningkatan, dimana pada tahun 2011 tercatat 362 kasus dan pada tahun 2012 tercatat 453 kasus.

Osteoarthritis tidak hanya mempengaruhi jaringan intrakapsular, tetapi juga jaringan periartikular, seperti ligamen, kapsula sendi, tendon dan otot. Pasien OA lutut akan mengalami kelemahan otot kuadrisep,<sup>8</sup> penurunan propriosepsi di lutut<sup>8-10</sup> dan ketidaksejajaran sendi (varus dan valgus).<sup>2</sup> Ketiga hal tersebut dapat menyebabkan ketidakstabilan sendi yang akhirnya akan berdampak pada fungsi aktivitas fisik.<sup>11-12</sup> *World Health Organization* melaporkan bahwa OA lutut menduduki peringkat ke-6 penyebab disabilitas.<sup>5</sup>

Fungsi aktivitas fisik dapat dinilai dengan dua cara, yaitu kuesioner dan observasi. Kuesioner untuk menilai fungsi aktivitas fisik menggunakan indeks *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis (WOMAC)*. Indeks WOMAC berisikan 2 pertanyaan untuk menilai nyeri, 5 pertanyaan untuk menilai kekakuan sendi dan 17 pertanyaan untuk menilai fungsi aktivitas fisik.<sup>13-14</sup> Salah satu cara observasi terhadap fungsi aktivitas fisik adalah tes *Timed Up and Go (TUG)*.<sup>15-16</sup> Uji ini dapat dipercaya dan diterima dalam aplikasi klinis.<sup>17</sup>

Penelitian sebelumnya yang menghubungkan tes TUG dengan derajat *Kellgren* dan *Lawrence* (K/L) OA lutut menunjukkan pasien dengan OA derajat berat ( $K/L \geq 3$ ) memerlukan waktu tempuh yang lebih lama dalam menyelesaikan tes TUG daripada pasien dengan derajat OA sedang ( $K/L \leq 2$ ).<sup>18</sup> Hasil yang berbeda ditemukan oleh *Liikavainio et al.* yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan positif yang signifikan antara derajat K/L dengan fungsi aktivitas fisik yang diukur menggunakan beberapa tes yang salah satunya adalah tes TUG.<sup>19</sup>

Penelitian mengenai tes TUG masih belum banyak dilakukan di Indonesia. Terdapat penelitian yang menghubungkan antara tes TUG dengan derajat OA lutut secara klinis menggunakan indeks *Lequesne*. Penelitian tersebut menyimpulkan adanya korelasi positif yang bermakna antara tes TUG dengan skor indeks *Lequesne* pada pasien OA lutut. Indeks *Lequesne* berisikan pertanyaan untuk menilai rasa nyeri, kemampuan berjalan dan status fungsional dalam kehidupan sehari-hari tanpa bukti objektif.<sup>20</sup>

Berdasarkan pertimbangan tersebut di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat korelasi antara derajat K/L OA lutut dengan tes TUG pada pasien OA lutut di Klinik Bedah Ortopedi RSUD dr. Soedarso Pontianak.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan pendekatan studi potong lintang untuk mengetahui korelasi derajat *Kellgren* dan *Lawrence* dengan tes *Timed Up and Go* (TUG) pada pasien OA lutut. Penelitian ini melibatkan 63 pasien OA lutut yang datang ke Poliklinik Bedah Ortopedi RSU dr. Soedarso Pontianak dari Desember 2013 – Januari 2014.

Pasien yang dijadikan subjek penelitian adalah pasien OA lutut usia lebih dari 50 tahun yang memenuhi kriteria *American College of Rheumatology* (ACR) untuk sendi lutut dan bersedia ikut penelitian dengan menandatangani *informed consent*. Pasien yang pada anamnesis dan pemeriksaan fisik disertai dengan gangguan vestibular, seperti vertigo dan nistagmus, gangguan visus yang tidak dikoreksi, gangguan gait, gangguan fungsi kognitif (demensia), gangguan neuromuskular seperti stroke dan Parkinson, nyeri punggung bawah, riwayat penyakit kardipulmonal, riwayat trauma berat pada kepala dan tulang belakang, riwayat fraktur pada ekstremitas bawah, pernah menjalani *total knee arthroplasty*, artritis gout, artritis reumatoid, tidak dapat berkomunikasi, tidak dapat membaca dan pasien yang sebelumnya sudah menjadi sampel pada penelitian ini tidak diikuti dalam penelitian. Penegakan diagnosis OA lutut dilakukan oleh dokter spesialis bedah ortopedi yang berdasarkan pada kriteria klinis dan radiografi OA lutut dari ACR.

Data yang dikumpulkan berupa data primer, yaitu usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, derajat K/L dan waktu tempuh tes TUG. Usia dan jenis kelamin subjek penelitian didapatkan dengan cara wawancara. Pengukuran berat badan dan tinggi badan digunakan untuk menghitung indeks massa tubuh. Indeks massa tubuh diperoleh dari berat badan dalam kilogram (kg) dibagi dengan tinggi badan kuadrat dalam meter (m). Derajat OA lutut dinilai menjadi empat derajat oleh *Kellgren* dan *Lawrence*. Pada derajat 1, kemungkinan ada osteofit (osteofit minimal).

Pada derajat 2, terdapat osteofit. Pada derajat 3, terdapat osteofit multipel, penyempitan celah sendi, sklerosis, kemungkinan terjadi deformitas tulang. Pada derajat 4, terdapat osteofit yang besar, celah sendi sangat menyempit, sklerosis berat dan terjadi deformitas tulang. Tes *TUG* mengukur waktu yang dibutuhkan oleh subjek untuk berdiri dari posisi duduk dan berjalan sepanjang 3 m kemudian kembali ke kursi dan duduk kembali.

Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik pasien dan distribusi frekuensi berbagai variabel. Korelasi antara derajat K/L dan IMT dengan tes *TUG* dinilai dengan analisis korelasi Spearman karena salah satu variabel yang akan diuji merupakan variabel ordinal. Tingkat kemaknaan statistik yang digunakan adalah  $p < 0,05$ .

## HASIL

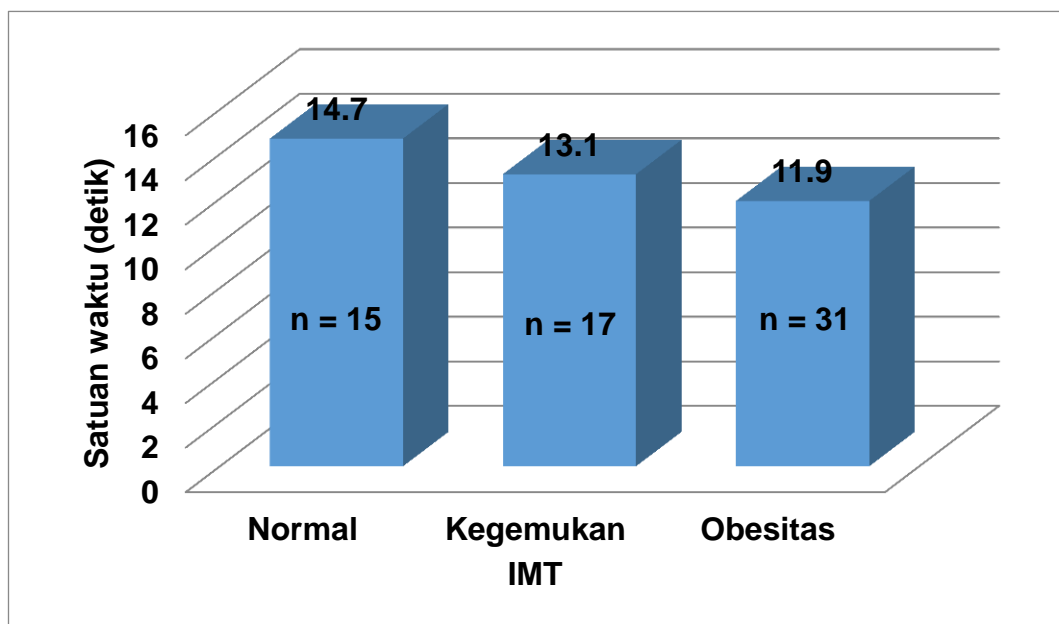
Enam puluh tiga orang yang memenuhi kriteria penelitian ini dilakukan tes *TUG* dan penentuan derajat K/L, dimana 43 (68,3%) diantaranya adalah perempuan dan 20 (31,7%) laki-laki. Rata-rata usia subjek penelitian adalah 60,02 (2SD 6,66) tahun. Sebagian besar pasien OA lutut mempunyai IMT obesitas ( $>27 \text{ kg/m}^2$ ), yaitu sebanyak 31 orang (49,2%). Secara lebih lengkap, karakteristik subjek penelitian dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Nilai
Jenis Kelamin (orang/persen)	
Laki-laki	20 (31,7,%)
Perempuan	43 (68,3%)
Usia (rerata [2SD])	60,02 (6,66)
Berat Badan (rerata [2SD])	68,18 (13,37)
Tinggi Badan (rerata [2SD])	158,19 (7,59)
IMT (rerata [2SD])	27,13 (4,39)

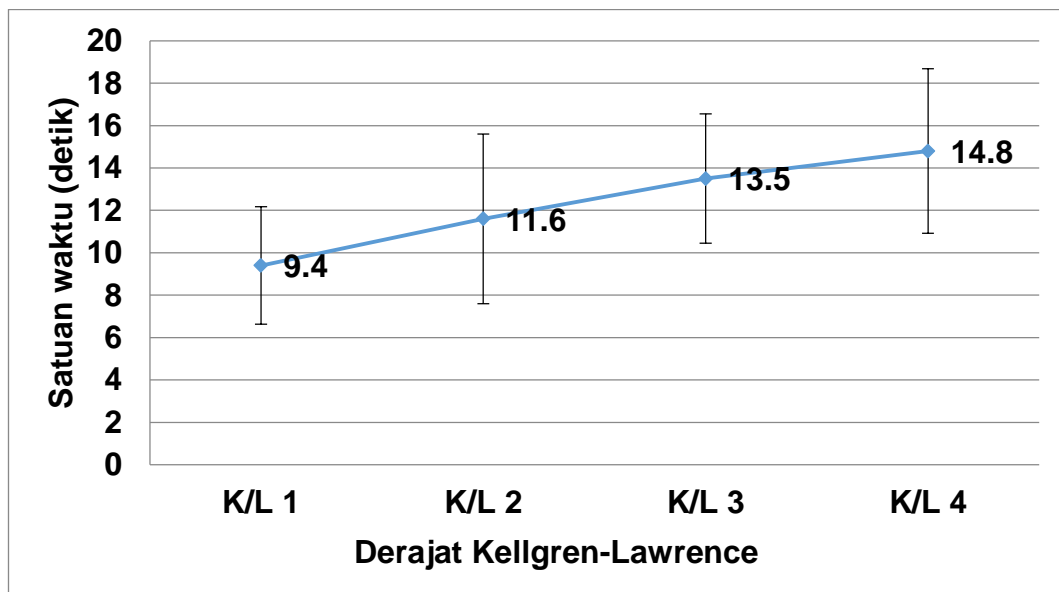


Pasien OA lutut dengan kategori IMT normal memiliki rata-rata waktu tempuh tes TUG lebih lama daripada kategori IMT lainnya, yaitu sebesar 14,8 (2SD 3,81) detik, diikuti oleh pasien dengan kategori IMT kegemukan dan obesitas. Data selengkapnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata tes TUG berdasarkan IMT

Pasien OA lutut dengan derajat K/L 4 memiliki waktu tempuh tes TUG lebih lama dibandingkan dengan derajat K/L lainnya. Hal ini terlihat dari rata-rata waktu tempuh tes TUG pada derajat K/L 1, K/L 2, K/L 3 dan K/L 4 berurut-turut adalah 9,35 (2SD 2,77) detik, 11,64 (2SD 4,0) detik, 13,52 (2SD 3,05) detik dan 14,81 (2SD 3,88) detik. Secara lebih lengkap dapat dilihat pada Gambar 2. Rata-rata waktu tempuh tes TUG pada perempuan lebih lama daripada laki-laki, dimana rata-rata waktu tempuh tes TUG pada perempuan adalah 13,23 (2SD 4,21) detik, sedangkan pada laki-laki adalah 12,19 (2SD 3,99) detik.



Gambar 2. Rata-rata tes TUG berdasarkan derajat *Kellgren-Lawrence*

Hasil uji korelasi Spearman antara derajat K/L OA lutut dengan waktu tempuh tes TUG menunjukkan korelasi positif dengan kekuatan korelasi sedang dan bermakna secara statistik ( $r=0,537$ ;  $p=0,000$ ). Hasil ini menunjukkan kecenderungan semakin berat derajat OA lutut menurut *Kellgren-Lawrence*, maka semakin lama waktu tempuh yang dibutuhkan pasien OA lutut dalam menyelesaikan tes TUG.

Hasil uji korelasi Spearman antara IMT dengan waktu tempuh tes TUG menunjukkan korelasi negatif ( $r= - 0,264$ ;  $p=0,036$ ). Hasil ini menunjukkan semakin tinggi IMT seseorang, maka semakin singkat waktu tempuh yang dibutuhkan pasien OA lutut dalam menyelesaikan tes TUG.

Tabel 2. Korelasi antara Derajat K/L dan IMT terhadap Tes TUG

	IMT		Derajat K/L	
	Koefisien		Koefisien	
	Korelasi	$p^{\dagger}$	Korelasi	$p^{\dagger}$
	(r)*		(r)*	
<b>Tes TUG</b>	-0,264	0,036	0,537	0,0000

\*Uji korelasi nonparametik Spearman

$^{\dagger} p \leq 0,05$  bermakna secara statistik

## PEMBAHASAN

Penelitian ini mendapatkan data bahwa berdasarkan jenis kelamin, pasien OA lutut yang datang ke RSUD dr. Soedarso Pontianak lebih banyak dijumpai pada perempuan sebanyak 68% dibandingkan laki-laki hanya 32%. Data ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Arissa pada tahun 2012, dimana prevalensi OA lutut di Klinik Bedah Ortopedi Pontianak selama kurun waktu Januari 2008 - Desember 2009 sebanyak 71,4% diantaranya perempuan.<sup>7</sup> Hal yang sama juga ditemukan oleh Yaputri pada tahun 2005 di RSUD Prof. dr. R.D. Kandou Manado, dimana pasien OA lutut lebih banyak dijumpai pada perempuan, yaitu sebanyak 78,9%.<sup>20</sup> Prevalensi OA lutut pada laki-laki sebelum usia 50 tahun lebih tinggi dibandingkan perempuan, tetapi setelah usia lebih dari 50 tahun, prevalensi OA lutut pada perempuan lebih tinggi daripada laki-laki.<sup>6,21</sup> Hal tersebut dikarenakan pada usia lebih dari 50 tahun, wanita mengalami penurunan hormon estrogen yang signifikan. Sel-sel kondrosit sendi memiliki reseptor fungsional estrogen (*nuclear estrogen receptors* [ERs]) yang menandakan bahwa sel-sel kondrosit dapat diregulasi oleh hormon estrogen.<sup>22-23</sup>

Penelitian ini mendapatkan bahwa subjek penelitian yang merupakan penderita OA lutut mempunyai usia rata-rata 60 tahun. Hasil ini sesuai dengan penelitian Yaputri dimana didapatkan usia rata-rata pasien OA lutut adalah 64 tahun.<sup>20</sup> Felson menyatakan OA jarang ditemukan pada umur < 40 tahun dan paling sering ditemukan pada orang-orang berusia > 60 tahun, sedangkan menurut Zhang dan Jordan, insidensi OA lutut meningkat secara signifikan setelah usia > 50 tahun.<sup>24</sup> Ketidakseimbangan antara faktor biokimia dengan biomekanik terjadi seiring bertambahnya usia yang disebabkan oleh berkurangnya kemampuan kondrosit dalam memelihara dan memperbaiki matriks kartilago sendi.<sup>21</sup> Usia merupakan faktor predisposisi apoptosis kondrosit sendi karena peningkatan ekspresi

gen spesifik proapoptosis (Fas, FasL, caspase-8, dan P53) pada kartilago yang sudah tua.<sup>25</sup>

Sebagian besar pasien OA lutut pada penelitian ini mengalami obesitas ( $IMT > 27 \text{ kg/m}^2$ ), yaitu sebanyak 31 orang (49,2%). Hal yang sama juga ditemukan pada penelitian Toivanen *et al.* dan Yaputri yang mendapatkan sebagian besar pasien OA lutut mengalami obesitas.<sup>20,26</sup> Pada studi kohort *Framingham*, IMT diukur untuk memprediksi adanya OA lutut secara radiografi setelah 36 tahun kemudian. Pada penelitian tersebut ditemukan adanya korelasi yang kuat antara berat badan dengan OA lutut, khususnya pada wanita. Risiko relatif pada wanita yang kegemukan sebesar 2,07 dan pada pria 1,51.<sup>21</sup> Penelitian terbaru menemukan bahwa jaringan adiposa berkontribusi secara metabolik pada kaskade inflamasi. Jaringan adiposa yang aktif meningkatkan sintesis sitokin proinflamasi, seperti leptin, adiponektin, resistin, interleukin-1 (IL-1), IL-6 dan *tumor necrosis factor* (TNF), sementara beberapa sitokin regulator, seperti IL-10 menurun.<sup>27-28</sup>

Obesitas merupakan salah satu faktor yang berperan dalam progresivitas OA lutut. Peran obesitas dalam progresivitas OA lutut melalui dua mekanisme, yaitu stress mekanik (biomekanik) dan perubahan biokimia pada sendi lutut.<sup>29</sup> Adanya perubahan biomekanik dan biokimia pada sendi menyebabkan reaksi kompensasi dari sel kondrosit berupa peningkatan sintesis matriks baru, yaitu proteoglikan dan kolagen untuk memperbaiki perubahan yang terjadi. Pada OA, respon dari kondrosit akibat adanya perubahan biomekanik dan biokimia ini, yaitu terbentuknya matriksmetaloproteinase-13 (MMP-13) yang merupakan enzim utama yang paling berperan dalam destruksi kartilago sendi pada OA, selain MMP1, MMP8 dan MMP9. Di lain pihak, terjadi juga penurunan produksi enzim penghambatnya yaitu *Tissue Inhibitor Matrixmetalo Proteinases* (TIMPs), sehingga pada akhirnya terjadi dominasi aktivasi proteinase yang berujung pada terjadinya katabolisme kartilago.<sup>25</sup> Dengan demikian,

semakin tinggi IMT seseorang, semakin besar kerusakan kartilago yang akan menyebabkan penurunan propriosepsi, kelemahan otot kuadrisep dan terjadi deformitas pada sendi. Ketiga hal ini akan berdampak pada fungsi aktivitas fisik pasien OA lutut.<sup>11-12</sup>

Obesitas tidak berhubungan dengan menurunnya fungsi aktivitas fisik pada penelitian ini. Hal ini berbeda dari hasil yang ditemukan oleh Riebe *et al.* yang menyimpulkan bahwa semakin tinggi IMT, semakin lama waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan tes TUG. Rata-rata waktu tempuh tes TUG pada subjek penelitian dengan IMT normal, kegemukan dan obesitas berturut-turut adalah 9,4 (2SD 0,4) detik, 9,5 (2SD 0,4) detik dan 11,2 (2SD 0,6) detik.<sup>30</sup> Pada penelitian ini waktu tempuh tes TUG pada subjek dengan IMT normal lebih lama daripada subjek dengan IMT kegemukan dan obesitas, dimana pada subjek dengan IMT normal, rata-rata waktu tempuh tes TUG adalah 14,8 (2SD 3,51) detik. Rata-rata ini lebih tinggi daripada rata-rata waktu tempuh tes TUG pada subjek dengan IMT kegemukan dan obesitas, yaitu 13,1 (2SD 5,1) detik dan 11,9 (2SD 3,5) detik. Hal ini terjadi karena rata-rata usia subjek dengan IMT normal lebih tinggi, yaitu 63,1 (2SD 7,9) tahun dibandingkan dengan subjek IMT kegemukan dan obesitas yang memiliki rata-rata usia 60,5 (2SD 6,3) tahun dan 58,23 (2SD 5,8) tahun. Usia juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi fungsi aktivitas fisik.<sup>30</sup> Faktor lain yang berperan adalah penyebaran jumlah subjek yang tidak merata untuk setiap kategori IMT dan peneliti tidak mempertimbangkan faktor nyeri lutut yang dirasakan pasien OA lutut yang sudah atau belum mendapatkan pengobatan.

Pada penelitian ini didapatkan rata-rata waktu tempuh tes TUG adalah 12,90 (2SD 4,14) detik. Piva *et al.* dalam penelitiannya terhadap 50 subjek yang terbagi dalam 2 kelompok, yaitu 25 subjek tanpa OA lutut dan 25 subjek dengan OA lutut. Piva *et al.* mendapatkan rata-rata waktu yang diperlukan pasien OA lutut untuk menyelesaikan tes TUG adalah 11,3

(2SD 3) detik.<sup>16</sup> Hal yang sama juga ditemukan oleh penelitian Yaputri, dimana rata-rata waktu tempuh tes TUG pasien OA lutut adalah 12,2 detik (2SD 3,13) detik,<sup>20</sup> sedangkan penelitian oleh Hee *et al.* pada tahun 2011 dimana pada penelitiannya terhadap 120 pasien yang dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu pasien OA lutut dengan derajat sedang ( $K/L \geq 3$ ), ringan ( $K/L \leq 2$ ) dan kontrol. Rata-rata waktu tempuh tes TUG masing-masing kelompok berturut-turut adalah 11 (2SD 7,8) detik, 8,4 (2SD 0,9) detik, dan 8,0 (2SD 1,2) detik.<sup>18</sup> Hasil penelitian Hee *et al.* ini tidak jauh berbeda dengan hasil pada penelitian ini, dimana waktu tempuh tes TUG pasien OA lutut dengan K/L 1, K/L 2, K/L 3 dan K/L 4 berturut-turut adalah 9,4 (2SD 2,7) detik, 11,64 (2SD 4) detik, 13,5 (SD 3,1) detik dan 14,81 (2SD 3,88) detik.

Berdasarkan jenis kelamin, perempuan memiliki fungsi aktivitas fisik lebih rendah daripada laki-laki. Hal ini terlihat dari hasil waktu tempuh tes TUG dimana rata-rata waktu tempuh tes TUG pada perempuan 13,23 (2SD 4,21) detik sedangkan pada laki-laki 12,19 (2SD 3,99) detik. Faktor yang menyebabkan perbedaan ini terletak pada perbedaan *laxity* sendi antara perempuan dan laki-laki dimana perempuan memiliki *laxity* sendi yang lebih tinggi. *Laxity* sendi yang tinggi pada perempuan disebabkan oleh hormon estrogen. Sebuah studi pada wanita sehat ditemukan *laxity* sendi anterior-posterior berhubungan dengan siklus menstruasi, yang mengindikasikan bahwa estrogen menimbulkan *laxity* sendi yang tinggi. *Laxity* sendi yang tinggi menyebabkan ketidakstabilan sendi yang pada akhirnya berdampak pada fungsi aktivitas fisik.<sup>31</sup>

Penelitian ini mendapatkan korelasi positif yang signifikan antara waktu tempuh tes TUG dengan derajat K/L OA lutut. Hal ini diperkuat oleh penelitian Hee *et al.* tahun 2011 yang menyimpulkan bahwa terdapat korelasi positif yang signifikan antara waktu tempuh tes TUG dengan derajat K/L OA lutut, dimana pasien dengan OA derajat berat ( $K/L \geq 3$ ) memerlukan waktu tempuh yang lebih lama dalam menyelesaikan tes

TUG daripada pasien dengan derajat OA sedang ( $K/L \leq 2$ ).<sup>18</sup> Penelitian oleh Yaputri tahun 2005 juga menyimpulkan bahwa terdapat korelasi positif yang signifikan antara waktu tempuh tes TUG dengan derajat OA lutut, dimana pada penelitian tersebut fungsi aktivitas fisik dinilai menggunakan indeks *Laquesne*.<sup>20</sup>

Kontrol keseimbangan merupakan suatu proses yang kompleks. Stabilitas postural memerlukan integrasi sentral dari input visual, vestibular dan sistem sensorik perifer, sama halnya dengan kontrol motorik yang tepat untuk mempertahankan keseimbangan. Peneliti sebelumnya menunjukkan bahwa penglihatan, proprioepsi perifer dan kekuatan otot ekstremitas bawah tampaknya merupakan faktor keseimbangan yang penting pada usia lanjut. Penggunaan pengukuran klinis yang sederhana menunjukkan bahwa individu dengan OA lutut menunjukkan gangguan pada kontrol postural, terutama pada kondisi uji dinamik.<sup>11-12</sup>

Pasien OA lutut menunjukkan berkurangnya kekuatan dan aktivitas otot kuadrisep selain penurunan pada proprioepsi sendi lutut. Semakin berat derajat OA lutut, maka akan memperberat kelemahan otot kuadrisep, penurunan proprioepsi sendi lutut dan terjadi deformitas lutut. Kelemahan otot kuadrisep disebabkan oleh atrofi otot dan inhibisi otot atrogenik. Atrofi otot terjadi karena keterbatasan gerak akibat nyeri lutut.<sup>32</sup> Menurunnya fungsi otot akan mengurangi stabilitas sendi sehingga dapat memperburuk keadaan penyakit dan menimbulkan deformitas.<sup>33</sup>

Inhibisi otot atrogenik disebabkan oleh *discharge* aferen abnormal sendi akibat dari efusi sendi, inflamasi, *laxity* sendi dan kerusakan reseptor aferen sendi. *Discharge* aferen abnormal sendi dapat mengganggu eksitasi jalur refleks spinal yang pada akhirnya mengurangi eksitasi  $\alpha$ -*motorneuron pool* dan pusat supraspinal dalam mengaktivasi otot secara sempurna. Tiga jalur refleks spinal yang berkontribusi dalam inhibisi otot atrogenik adalah jalur inhibisi nonreciprocal grup I (Ib), refleks fleksi, dan

$\gamma$ -loop. Inflamasi dapat meningkatkan refleks fleksi, sedangkan efusi sendi dapat meningkatkan inhibisi jalur Ib. *Laxity* sendi dapat meningkatkan refleks fleksi dan inhibisi jalur Ib. Kerusakan reseptor menyebabkan disfungsi pada  $\gamma$ -loop. Kerusakan sendi menyebabkan berkurangnya efektivitas inhibisi dari batang otak pada jalur refleks fleksi, sehingga terjadi peningkatan refleks fleksi sendi.<sup>34</sup>

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hubungan antara waktu tempuh tes TUG dengan derajat K/L OA lutut bermakna secara statistik. Tes TUG dapat digunakan sebagai indikator derajat radiografi OA lutut, semakin singkat waktu dalam menyelesaikan tes TUG, semakin baik derajat berdasarkan radiografinya. Tatalaksana pada pasien OA lutut, selain mengurangi nyeri dan meningkatkan kekuatan otot kuadriseps, juga perlu diperhatikan aspek keseimbangan seperti stabilitas postural.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Berenbaum F. Osteoarthritis : pathology and pathogenesis. Dalam : Klippel JH, Stone JH, Crofford LJ, et al. (eds.) *Primer on the rheumatic disease. Ed ke-13*. New York : Springer Science & Business Media; 2008. Hal.229-34.
2. Altman RD. Clinical features of osteoarthritis. Dalam : Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, et al. (eds.) *Rheumatology. Ed. ke-5*. Philadelphia : Mosby Elsevier; 2011. Hal.1723-30.
3. Felson DT. Osteoarthritis. Dalam : Kasper DL, Longo DL, Fauci AS, et al. (eds.) *Harrison's principles of internal medicine. Ed ke-18*. USA : McGraw-Hill Companies; 2012.
4. Woolf AD, Pfleger B. *Burden of major musculoskeletal conditions*. Bulletin of The WHO 2003; 81(9):646-56.
5. WHO. *The Global Burden of Disease : 2004 Update*. Switzerland : WHO press; 2008. Hal. 32-5.
6. Soeroso J, Isbagio H, Kalim H, et al. Osteoarthritis. Dalam : Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, et al. (eds.) *Buku ajar ilmu penyakit dalam. Ed Ke-5*. Jakarta : Internal Publishing; 2010. Hal.2538-48.
7. Arissa MI. *Pola distribusi kasus OA di RSUD dr. Soedarso pontianak periode 1 januari 2008-31 desember 2009*. Skripsi. Pontianak : Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura; 2012.
8. Hassan BS, Mockett S, Doherty M. *Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee OA and normal control subjects*. Ann Rheum Dis. 2001; 60:612-8.
9. Kumar A. *Joint proprioception in normal and osteoarthritic knees*. J Yoga Phys Ther. 2012; 2(4):1-4.
10. Shakoor N, Agrawal A, Block JA. *Reduced lower extremity vibratory perception in OA of the knee*. Arthritis Rheum. 2008; 59(1):117-21.
11. Esch VD, Steultjens M, Harlaar J, et al. *Joint proprioception, muscle strength and functional ability in patients with OA of the knee*. Arthritis Rheum. 2007; 57(5):787-93.
12. Esch VD, Steultjens M, Harlaar J, et al. *Varus-valgus motion and functional ability in patients with OA of the knee*. Ann Rheum Dis. 2008; 67:471-7.
13. Belammy N. *WOMAC : A 20-year experimental review of a patient-centered self reported health status questionnaire*. J Rheumatol. 2002; 29(12):2473-76.

14. Roorda L, Jones C, Waltz M, et al. *Satisfactory cross sectional cultural equivalence of the dutch WOMAC in patients with Hip OA waiting for arthroplasty*. Ann Rheum Dis. 2004; 63:36-42.
15. Podsiadlo D, Richardson S. *The timed up and go : a test of basic functional mobility for frail elderly persons*. J Am Geriatr Soc. 1991; 39:142-8.
16. Piva SR, Fitzgerald GK, Irrgang JJ, et al. *Get up and go test in patients with knee oa*. Arch Phys Med Rehabil. 2004; 85:284-9.
17. Strand V, Hochberg MC. Study design and outcome measures in OA clinical trials. Dalam: Moskowitz RW, Altman RD, Hochberg MC, et al. (eds.) *Osteoarthritis : diagnosis and medical / surgical management*. Ed. ke-4. Philadelphia : Lippincott, Williams & Wilkins, 2007:313-32.
18. Hee SK, Dong HY, Seung DY, et al. *Balance control and knee osteoarthritis severity*. Ann Rehabil Med. 2011; 35:701-9.
19. Liikavainio T, Lyytinen T, Tyrvaenen E, et al. *Physical function and properties of quadriceps femoris muscle in men with knee OA*. Arch Phys Med Rehabil. 2008; 89:2185-94.
20. Yaputri C. *Hubungan waktu tempuh gug test dengan indeks lequesne pada penderita OA lutut*. Tesis. Manado : Fakultas Kedokteran Universitas Samratulangi; 2005.
21. Foye P, Stitik TP, Kim JH, et al. Osteoarthritis. Dalam : Frontera WR, Delisa JA, Gans BM, et al. (eds.) *Delisa's physical medicine and rehabilitation : principles and practice*. Ed. ke-5. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins; 2010. Hal. 781-801.
22. Reijman M, Pols HAP, Bergink AP, et al. *Body mass index associated with onset and progression of OA of the knee but not of the hip : The Rotterdam Study*. Ann Rheum Dis. 2007; 66:158-62.
23. Jin SY, Hong SJ, Yang HI, et al. *Estrogen receptor- $\alpha$  gene haplotype is associated with primary knee OA in Korean population*. Arthritis Res Ther. 2004; 6:415-21.
24. Zhang Y, Jordan JM. *Epidemiology of OA*. Clin Geriatr Med. 2010; 26(3):355-69.
25. Nelson AE, Jordan JM. Clinical features of osteoarthritis. Dalam : Firestein GS, Budd RC, Gabriel SE, et al. (eds.) *Kelley's textbook of rheumatology*. Ed. ke-9. Philadelphia : Elsevier-Saunders; 2013. Hal. 1636-43.
26. Toivanen AT, Heliovaara M, Impivaara O, et al. *Obesity, physically demanding work and traumatic knee injury are major risk factors for knee OA - a population-based study with a follow-up of 22 years*. Rheumatology 2010; 49:308-314.

27. Iannone F, Lapadula G. *Obesity and inflammation-targets for OA therapy*. Curr Drug Targets 2010; 11(5):586-98.
28. Sowers MR, Gutierrez CA. *The evolving role of obesity in knee osteoarthritis*. Curr Opin Rheumatol. 2010; 22(5):533-7.
29. Ushiyama T, Ueyama H, Inoue K, et al. *Expression of genes for estrogen receptors alpha and beta in human articular chondrocytes*. Osteoarthritis Cartil. 1999; 7(6):560-66.
30. Riebe D, Blissmer BJ, Greaney ML, et al. *The relationship between obesity, physical activity, and physical function in older adults*. J Aging Health 2009; 21(8):1159-78.
31. Esch MVD, Steultjens MPM, Lems WF, et al. *Gender difference in varus-valgus laxity in OA of the knee*. Scandinavian J of Rheum. 2007; 36:157-9.
32. Rice DA, McNair PJ, Lewin GN. *Mechanisms of quadriceps muscle weakness in knee joint OA*. Arthritis Res Ther. 2011; 13:R151.
33. Hooper MM dan Moskowitz RW. Osteoarthritis : clinical presentations. Dalam : Moskowitz RW, Altman RD, Hochberg MC, et al. (eds.) *Osteoarthritis : diagnosis and medical / surgical management*. Ed. ke-4. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins; 2007. Hal. 140-5.
34. Rice DA, McNair PJ. *Quadriceps arthrogenic muscle inhibition : neural mechanism and treatment perspectives*. Semin Arthritis Rheum. 2010; 40:250-66.

Nomor : 103/ETIK/MRU/2013

**KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK**  
**ETHICAL – CLEARANCE**

Bagian Etika Penelitian Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol penelitian berjudul :

*Ethics of Medicine Research Unit of the Faculty of Medicine University of Tanjungpura, with regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled :*

**Korelasi antara Derajat OA Lutut Menurut Kellgren dan Lawrence dengan  
Timed Up and Go (TUG) Test pada Pasien OA Lutut di RSUD dr.Soedarso  
Pontianak tahun 2013**

Peneliti utama : Chandra Kusuma  
*Name of the principal investigator* I11108001

Nama institusi : Program Studi Pendidikan Kedokteran  
*Name of institution* Fakultas Kedokteran Untan

dan telah menyetujui protokol penelitian tersebut di atas.  
*and approved the above mentioned proposal.*

Pontianak, 12 Desember 2013

Pengkaji

*Reviewer*



dr. Mardhia

NIP. 19850417 201012 2004